

PENERAPAN METODE PENGHALUSAN EKSPONENSIAL UNTUK MERAMAL EKSPOR KOPI INDONESIA

Ensiwi Munarsih, S.Si., M.Sc.

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi
Jl. Ariodilla III No.22A Palembang, Sumatera Selatan
e-mail: ensiwi.munarsih@gmail.com

Abstract- Coffee Is one of the commodities from plantation sub-sector plays an important role in the national economy, especially as a source of foreign exchange. Indonesia is one of the coffee exporting country in the world that continues to experience export development fluctuating from year to year. Estimates of the increase or decrease of the export of coffee in Indonesia can be done by performing time series forecasting. Forecasting reduce dependence on things that are uncertain. The exponential smoothing method is one method that can be used in forecasting.

Keywords: eksport of coffee, forecasting, exponential smoothing

Abstrak – Kopi adalah salah satu komoditas dari sub sektor tanaman perkebunan yang memainkan peran penting dalam perekonomian nasional, terutama sebagai sumber devisa. Indonesia merupakan salah satu Negara penghasil kopi ekspor di dunia yang terus mengalami berfluktuasi dari tahun ke tahun. Perkiraan kenaikan atau penurunan ekspor kopi di Indonesia dapat dilakukan menggunakan peramalan time series. Peramalan mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang tidak pasti. Metode penghalusan eksponensial merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada peramalan.

Kata Kunci : eksport kopi, peramalan, penghalusan eksponensial

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki potensi besar dalam produksi komoditi yang bersumber dari kekayaan alam, khususnya sektor pertanian yang merupakan tulang punggung pembangunan perekonomian. Salah satu subsektor pertanian yang memegang peranan penting bagi perekonomian nasional adalah subsektor perkebunan. Nilai ekspor komoditas subsektor perkebunan yang selalu jauh lebih tinggi dari nilai impor merupakan andalan sektor pertanian untuk menutupi devisa yang dikeluarkan untuk

biaya impor komoditas pertanian lainnya, baik tanaman pangan, hortikultura, maupun peternakan [2].

Kopi merupakan salah satu komoditi dari subsektor perkebunan yang memegang peranan penting bagi perekonomian nasional khususnya sebagai sumber devisa karena indonesia merupakan salah satu negara pengekspor kopi di dunia yang terus mengalami perkembangan ekspor yang fluktuatif dari tahun ke tahun. Menurut Badan Pusat Statistik, pada tahun 2000 perkebunan kopi mampu menyerap tenaga kerja 16 juta orang, mulai dari produksi, pengolahan hingga pemasaran komoditi kopi. Kondisi ini diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun mendatang. Perkiraan peningkatan atau penurunan dari ekspor kopi di Indonesia dapat dilakukan dengan melakukan peramalan time series.

Peramalan mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti (intuitif). Ada dua pendekatan yang dilakukan dalam melakukan peramalan yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kualitatif didasarkan pada informasi yang bersifat intuitif (subjektif) sedangkan pendekatan kuantitatif terbagi atas dua tipe, causal (faktor-faktor yang berhubungan dengan variable yang diprediksi) dan time series (data masa lampau dikumpulkan dan dijadikan acuan untuk peramalan masa depan).

Beberapa tahun ini dikenal metode peramalan time series yang terbagi menjadi dua bagian. Pertama, metode peramalan yang didasarkan pada model matematika tradisional seperti metode penghalusan eksponensial, ARIMA, metode regresi nonparametric dan lain-lain. Kedua, metode peramalan yang tidak memperhatikan derivasi matematika ketat seperti jaringan syaraf tiruan, analisis secara spektral dan lain-lain.

Metode penghalusan eksponensial merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam peramalan. Seperti halnya dengan rata-rata bergerak, metode penghalusan eksponensial terdiri atas tunggal, ganda dan metode yang

lebih rumit. Semuanya mempunyai sifat yang sama, yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relative lebih besar dibandingkan dengan nilai pengamatan yang lebih lama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan ekspor kopi di Indonesia menggunakan metode penghalusan eksponensial.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Peramalan (forecasting) dengan metode Penghalusan Eksponensial (Exponential Smoothing)

Metode penghalusan eksponensial merupakan salah satu metode peramalan yang terdiri atas tunggal, ganda dan metode yang lebih rumit. Semuanya memiliki sifat yang sama yaitu nilai yang baru diberikan bobot yang relative lebih besar dibandingkan dengan nilai pengamatan yang lebih lama. Penghalusan eksponensial (exponential smoothing) adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak [4].

2.2. Metode Penghalusan Eksponensial Orde Satu (Single Exponential Smoothing)

Metode penghalusan eksponensial orde satu (single exponential smoothing) sebenarnya merupakan perkembangan dari metode rata-rata bergerak (moving average) sederhana.

Jika terdapat data dari t pengamatan maka nilai ramalan pada waktu $t+1$ adalah:

$$S_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_t}{t} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t X_i \quad (1)$$

$$S_{t+2} = X_{t+1} + \frac{1}{t} [X_{t+1} - X_t] \quad (2)$$

Sehingga metode pemulusan eksponensial untuk N pengamatan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$S_{t+1} = S_t + \left[\frac{X_t}{N} - \frac{X_{t-N}}{N} \right] \quad (3)$$

Bila nilai observasi X_{t-N} tidak tersedia maka harus diganti dengan nilai (aproksimasi). Dan salah satu pengganti yang mungkin nilai ramalan periode t , yaitu S_t sehingga diperoleh persamaan:

$$S_{t+1} = S_t + \left[\frac{X_t}{N} - \frac{S_t}{N} \right] \text{ atau}$$

$$S_{t+1} = \left(\frac{1}{N} \right) X_t + \left(1 - \frac{1}{N} \right) S_t$$

Karena N merupakan bilangan positif maka nilai $\frac{1}{N}$ akan menjadi suatu konstanta yang nilainya berkisar antara 0 sampai 1. Jika nilai $\frac{1}{N}$ diganti dengan “alpha”, maka persamaan diatas menjadi:

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \quad (4)$$

dimana,

S_{t+1} = nilai peramalan ke $t+1$

X_t = data aktual ke t

α = parameter dengan nilai antara 0 sampai 1

S_t = nilai peramalan ke t .

2.3. Metode Penghalusan Eksponensial Ganda atau Orde Dua (Double Exponential Smoothing)

Metode ini merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown. Model ini sesuai jika data yang dimaksud menunjukkan sifat trend, persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan eksponensial ganda adalah:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (5)$$

Dengan m merupakan jumlah periode ke muka yang diramalkan [4].

2.4. Ketepatan Metode Peramalan

Dalam peramalan, ketepatan dipandang sebagai kriteria penolakan untuk memilih suatu metode peramalan. Kriteria untuk memilih suatu metode peramalan yang tepat dilihat dari nilai Mean Absolute Error (MAE). Pendekatan MAE digunakan untuk menilai hasil peramalan karena MAE mengenal secara pasti signifikansi hubungan diantara data ramalan dengan data aktual dengan seberapa besar error yang terjadi. Ketepatan model diukur secara relatif menggunakan MAE didapat dari persamaan di bawah ini [4].

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - S_i| \quad (6)$$

dengan,

n = bilangan ramalan

X_t = nilai aktual pada waktu t

S_t = nilai ramalan pada waktu t

Berdasarkan nilai MAE yang terendah diperoleh hasil peramalan yang baik.

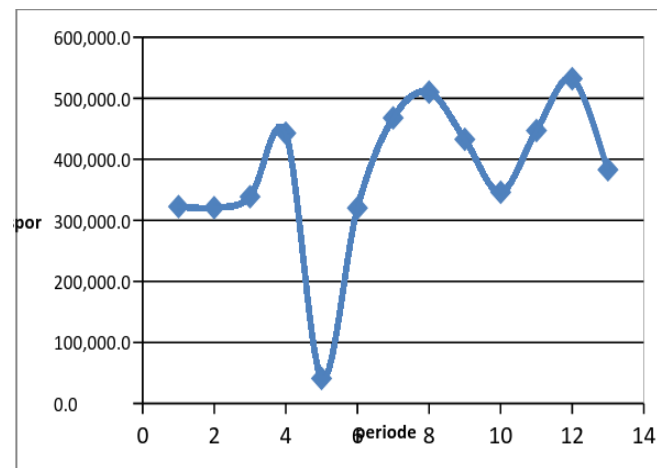
2.5. Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data hasil ekspor kopi Indonesia dari tahun 2002 sampai 2014 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik [1]. Data disajikan seperti gambar 2. Dari data terlihat bahwa terjadi kenaikan dan penurunan ekspor kopi Indonesia dari waktu ke waktu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Plot Data

Data perubahan ekspor kopi Indonesia dari tahun 2002 hingga 2014 sebanyak 13 data dan digambarkan melalui plot time series pada gambar 2. Dengan melihat gambar 2 dapat dilihat bahwa data bersifat stasioner. Penyimpangan yang ada hanya terjadi pada tahun 2007 yaitu ekspor kopi Indonesia mengalami penurunan.



Gbr 2. Data Aktual.

3.2. Penentuan Model

Dari hasil plot diatas, dapat dilihat bahwa data pergerakan ekspor kopi Indonesia sejak 2002 hingga 2014 bersifat stasioner. Dikatakan stasioner karena fluktuasi data beredar disekitar nilai rata-rata dan varians yang konstan serta tidak tergantung pada waktu . oleh karena itu penelitian ini menggunakan pemulusan eksponensial.

3.3. Peramalan ekspor kopi Indonesia

Perhitungan ekspor kopi Indonesia menggunakan penghalusan eksponensial dengan rumus 4. dan mencoba memberikan beberapa nilai α antara 0 dan 1 dan dapat dilihat pada tabel 1, yang menggambarkan bahwa nilai forecast error terkecil untuk metode ini adalah menggunakan $\alpha = 0.5$ dengan MAE = 53516.19.

Tabel 1. Pengukuran nilai MAE minimum

periode	aktual	$\alpha = 0.9$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.1$
1	322,543.4	322,543.4	322,543.4	322,543.4	322,543.4
2	320,768.0	322543.40	322543.4	322543.40	322543.4
3	338,647.7	320945.54	321655.7	322188.32	322365.9
4	442,686.9	336877.48	330151.7	325480.20	323994
5	41,108.7	432105.96	386419.3	348921.54	335863.3
6	320,431.5	80208.43	213764	287358.97	306387.9
7	467,852.3	296409.19	267097.8	293973.48	307792.2
8	510,030.4	450707.99	367475	328749.24	323798.2
9	432,721.1	504098.16	438752.7	365005.47	342421.5
10	346,062.6	439858.81	435736.9	378548.60	351451.4
11	447,010.8	355442.22	390899.8	372051.40	350912.5
12	532,139.3	437853.94	418955.3	387043.28	360522.4
13	382,750.3	522710.76	475547.3	416062.48	377684.1
MAE		123188.37	53516.19	98754.67	96692.54

Berdasarkan hasil pemilihan α dan MAE yang paling minimum diperoleh model penghalusan eksponensial yang terbaik untuk meramal periode selanjutnya. Berikut Hasil peramalan ekspor kopi Indonesia untuk satu periode kedepan adalah :

Tabel 2. Data Aktual Vs Hasil Peramalan

Tahun	Data Aktual	Hasil Peramalan
2002	322,543.4	322,543.4
2003	320,768.0	322543.4
2004	338,647.7	321655.7
2005	442,686.9	330151.7
2006	41,108.7	386419.3
2007	320,431.5	213764
2008	467,852.3	267097.8
2009	510,030.4	367475
2010	432,721.1	438752.7
2011	346,062.6	435736.9
2012	447,010.8	390899.8
2013	532,139.3	418955.3
2014	382,750.3	475547.3
2015		429148.8

dari tabel 2 terlihat bahwa ekspor kopi Indonesia yang diramal dengan menggunakan penghalusan eksponensial untuk periode tahun 2015 adalah 429148.8. Artinya diramalkan untuk satu periode kedepan ekspor kopi di Indonesia mengalami kenaikan.

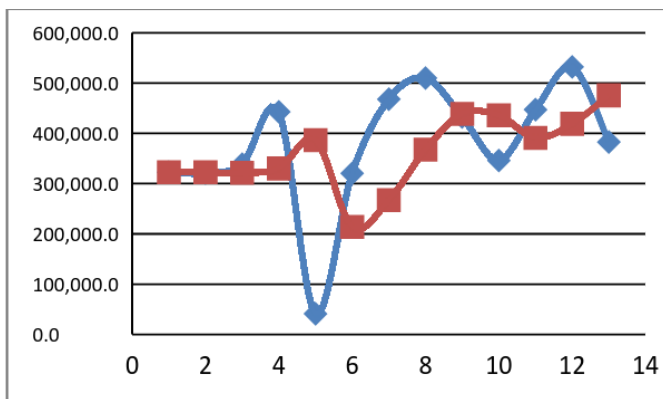
IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial

untuk meramal ekspor kopi Indonesia diperoleh bahwa pada $\alpha = 0.5$ mampu memberikan MAE yang sebenarnya. Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa metode penghalusan eksponensial baik digunakan untuk meramal ekspor kopi Indonesia. kecil, dan hasil peramalan mendekati data

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistika Indonesia, 2014 <http://www.bps.go.id> . Pertanian dan Pertambangan. [3 Agustus 2016]
- [2] Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2005. Diplomasi Indonesia di sektor Pertanian pada forum kerjasama Internasional. Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Jakarta.
- [3] Handoko, T. Hani. 1984. Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Yogyakarta : BPFE UGM Yogyakarta.
- [4] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., McGee, V.E. 2002. Metode aplikasi dan peramalan. Binarupa Aksara Publisher.



Gbr 3. Plot ekspor kopi Indonesia dan hasil peramalan dengan penghalusan eksponensial